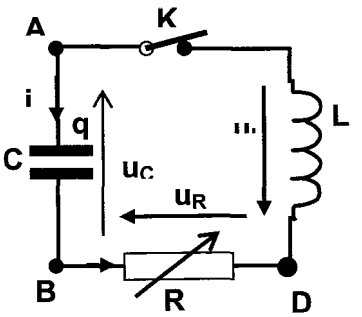
® *Equation différentielle régissant les oscillations de la tension u_C (t) .*

Appliquons la loi des mailles : $u_C + u_R + u_L = 0$;

sachant que $i = C\dfrac{du_C}{dt}$,

alors : $u_R = Ri = RC\dfrac{du_C}{dt}$

et $u_L = L\dfrac{di}{dt} = LC\dfrac{d^2u_C}{dt^2}$.



On obtient enfin :

$$\mathbf{LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + RC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0} .$$

Ou bien , en fonction de q : $\mathbf{L\dfrac{d^2q}{dt^2} + R\dfrac{dq}{dt} + \dfrac{q}{C} = 0}$;

C'est l'équation différentielle caractéristique d'un circuit RLC qui constitue un **oscillateur libre amorti** .

Le terme $\mathbf{RC\dfrac{du_C}{dt}}$ est appelé **terme d'amortissement** .

® Justifions la dissipation de l'énergie électrique du circuit RLC au cours du temps .

L'énergie électromagnétique totale emmagasinée dans le circuit à un instant t quelconque est : $E = E_C + E_L$. Soit : $E = \dfrac{1}{2}C.u_C^2 + \dfrac{1}{2}Li^2$.

Dérivons cette énergie par rapport au temps :

$\dfrac{dE}{dt} = C.u_C.\dfrac{du_C}{dt} + L.i\dfrac{di}{dt}$, ou bien : $\dfrac{dE}{dt} = i..u_C + L.i\,(C.\dfrac{du_C}{dt})$

c'est-à-dire : $\dfrac{dE}{dt} = \mathbf{i\,(\,u_C + L.C.\dfrac{du_C}{dt})}$.

Or , d'après l'équation différentielle , on a : $u_C + L.C.\dfrac{du_C}{dt} = \mathbf{-\,RC\dfrac{du_C}{dt}}$.